

**ANALISA UJI KUAT TEKAN AGREGAT HALUS PASIR BESI
TULUNGAGUNG PADA CAMPURAN ASPAL DENGAN
MENGUNAKAN MARSHALL TEST**

TUGAS AKHIR



Diajukan Oleh :

EKO SUHARIYONO
1053010018

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWATIMUR
2014**

**ANALISA UJI KUAT TEKAN AGREGAT HALUS PASIR BESI
TULUNGAGUNG PADA CAMPURAN ASPAL DENGAN
MENGUNAKAN MARSHALL TEST**

TUGAS AKHIR



Diajukan Oleh :

EKO SUHARIYONO
1053010018

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWATIMUR
2014**

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
ANALISA UJI KUAT TEKAN AGREGAT HALUS PASIR BESI
TULUNGAGUNG PADA CAMPURAN ASPAL DENGAN
MENGUNAKAN MARSHALL TEST

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil FTSP UPN “Veteran” Jawa Timur
Pada tanggal 16 Juli 2014

**Dosen Pembimbing :
Pembimbing Utama**

**Tim Penguji :
Penguji I**

IBNU SHOLICHIN, ST., MT.
NPT. 3 7109 99 0167

MASLIYAH, ST., MT.

Pembimbing Pendamping

Penguji II

IWAN WAHJUDIJANTO, ST., MT.
NPT. 3 7102 99 0168

Ir. SITI ZAINAB, MT.
NIP. 19600105 199303 2001

Penguji III

Ir. HENDRATA WIBISANA, MT.
NIP. 19651208 199103 1 00 1

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN” Jawa Timur

Ir. NANIEK RATNI JULIARDI AR., M. Kes.
NIP. 19590729 198603 2001

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul “ANALISA UJI KUAT TEKAN AGREGAT HALUS PASIR BESI TULUNGAGUNG PADA CAMPURAN ASPAL DENGAN MENGGUNAKAN MARSHALL TEST”.

Penyusunan proposal tugas akhir ini dilakukan guna melengkapi tugas akademik dan memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan strata 1 (S1) di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” JawaTimur.

Dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini penulis berusaha semaksimal mungkin menerapkan ilmu yang penulis dapatkan dibangku perkuliahan dan buku-buku literatur yang sesuai dengan judul proposal tugas akhir ini. Disamping itu penulis juga menerapkan petunjuk-petunjuk yang diberikan oleh dosen pembimbing, namun sebagai manusia biasa dengan keterbatasan yang ada penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun dari setiap pembaca akan penulis terima demi kesempurnaan proposal tugas akhir ini.

Dengan tersusunnya proposal tugas akhir ini penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, semangat, arahan serta berbagai macam bantuan baik berupa moral maupun spiritual, terutama kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan jalan keluar atas masalah yang terjadi pada saat pengerjaan tugas akhir dan telah memperlancar semua urusan saya sehingga saya bisa lulus tepat waktu.
2. Ibu Ir. Naniek Ratni Juliardi AR., M. Kes, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ibnu Sholichin, ST, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Ir. Siti Zainab, MT selaku dosen wali terima kasih atas bimbingan dan saran-saran serta motivasi yang telah diberikan selama masa kuliah.
5. Bapak Ibnu Sholichin, ST, MT selaku dosen pembimbing utama, yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, nasihat dan masukan serta motivasi kepada penulisan selama pembuatan tugas akhir ini.
6. Bapak Iwan Wahjudijanto, ST., MT selaku dosen pembimbing kedua, terima kasih atas bimbingan, arahan, nasihat, serta motivasi yang diberikan demi terselesaikannya tugas akhir ini.
7. Bapak Iwan Wahjudijanto, ST., MT yang telah mengizinkan untuk menggunakan laboratorium konstruksi dan bahan jalan.
8. Mas Yayan yang telah berkenan membantu dan memberi saran demi terselesainya tugas akhir ini.
9. Para Dosen dan Staff pengajar Program Studi Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan yang amat berguna.

10. Kedua orang tuaku, saudaraku semua yang telah banyak memberikan dukungan lahir dan batin, materil serta spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Segenap keluarga besar Teknik Sipil semua angkatan dan khususnya angkatan 2010 terima kasih atas dorongan semangat serta bantuan dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

Sebagai akhir kata penulis harapan agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Surabaya, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1.	Latar Belakang.....	1
1.2.	Perumusan Masalah	2
1.3.	Maksud dan Tujuan	2
1.4.	Batasan Masalah	3
1.5.	Lokasi Pengambilan Sampel.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1.	Aspal	5
2.2.	Aspal Beton	7
2.3.	Sifat-Sifat Aspal Beton	8
2.4.	Jenis-Jenis Aspal Beton	9
2.5.	Spesifikasi Aspal Beton.....	11
2.6.	Bahan Campuran Aspal Beton.....	13
2.6.1.	Agregat	13
2.6.2.	Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	19
2.7.	Perencanaan Campuran Aspal Beton.....	20

2.8.	Marshall Test	20
2.9.	Perencanaan dan Pengujian Benda Uji	21
2.10.	Parameter Pengujian Marshall	26
2.10.1.	Kelelehan (<i>Flow</i>)	27
2.10.2.	Rongga Terisi Aspal (VFA atau VFB)	27
2.10.3.	Rongga Antar Agregat (VMA)	28
2.10.4.	Rongga Udara (VIM)	28
2.10.5.	Stabilitas Marshall	29
2.10.6.	Hasil Bagi Marshall (<i>Marshall Quotient</i>)	29
2.11.	Penelitian Yang Sudah Dilakukan	29
 BAB III METODE PENELITIAN		
3.1.	Rancangan Penelitian	34
3.2.	Presentase Aspal Optimum	34
3.3.	Pemeriksaan Karakteristik Bahan Campuran	34
3.3.1.	Agregat Kasar dan Agregat Halus	35
3.3.2.	Pengujian Bahan Bitumen	35
3.4.	Uji Campuran Bitumen	35
3.5.	Uji Marshall	35
3.6.	Identifikasi Benda Uji	36
3.7.	Flow Chart	37
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1.	Hasil Pemeriksaan Benda Uji	38
4.2.	Analisa Saringan Agregat Kasar dan Halus	38
4.2.1.	Agregat Kasar	39

4.2.2.	Agregat Kasar.....	40
4.2.3.	Agregat Halus.....	41
4.3.	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	44
4.4.	Pemeriksaan Sifat Fisik Aspal	47
4.4.1.	Pemeriksaan Uji Penetrasi.....	47
4.4.2.	Pemeriksaan Uji Daktilitas.....	48
4.4.3.	Pemeriksaan Uji Titik Lembek	49
4.4.4.	Pemeriksaan Uji Titik Nyala	50
4.5.	Penentuan Kadar Aspal.....	52
4.6.	Hasil Pengujian Marshall Test.....	53
4.7.	Hasil Penelitian.....	63
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan	64
5.2.	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Persyaratan Aspal Keras	7
Tabel 2.2	Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC).....	9
Tabel 2.3	Gradasi Menerus Agregat Campuran Ac type X	12
Tabel 2.4	Berat dan Gradasi benda uji	14
Tabel 2.5	Gradasi Bahan pengisi atau <i>filler</i>	19
Tabel 2.6	Viscositas Penentu Suhu “Titik Lembek”	24
Tabel 3.1	Identifikasi Benda Uji	36
Tabel 4.1	Tes Analisa Agregat Kasar (Batu Pecah 10 mm).....	39
Tabel 4.2	Analisa Saringan Agregat Kasar (Batu Pecah 20 mm)	40
Tabel 4.3	Analisa Saringan Agregat Halus (pasir).....	41
Tabel 4.4	Hasil Pemeriksaan Benda Uji.....	45
Tabel 4.5	Hasil pemeriksaan benda uji agregat kasar	45
Tabel 4.6	Hasil pemeriksaan benda uji agregat halus	46
Tabel 4.7	Hasil Uji Penetrasi.....	48
Tabel 4.8	Hasil Uji Daktilitas.....	49
Tabel 4.9	Hasil Uji Titik Lembek	50
Tabel 4.10	Pemeriksaan Titik Nyala	51
Tabel 4.11	Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Aspal	52
Tabel 4.12	Perhitungan Blending Agregat	52
Tabel 4.13	Kadar Pasir Besi Optimum.....	55
Tabel 4.14	Marshall Test Terhadap Kadar Pasir Besi Optimum	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Contoh Pasir Besi	4
Gambar 1.2	Lokasi Pengambilan Sampel	4
Gambar 2.1	Benda Uji Aspal Beton.....	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 4.1	Foto Analisa Saringan	38
Gambar 4.2	Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar (10 mm).....	40
Gambar 4.3	Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar (20 mm).....	41
Gambar 4.4	Grafik Analisa Saringan pasir	42
Gambar 4.5	Grafik Kombinasi Analisa Agregat.....	43
Gambar 4.6	Foto Uji Penetrasi.....	47
Gambar 4.7	Foto Uji Daktilitas	48
Gamabr 4.8	Foto Uji Titik Lembek	49
Gamabr 4.9	Foto Uji Titik Nyala	51
Gambar 4.10	Grafik Hubungan Kadar Pasir Besi dengan VMA (Rongga dalam campuran).....	57
Gambar 4.11	Grafik Hubungan Kadar Pasir Besi dengan VFA (Rongga Terisi Aspal)	58
Gambar 4.12	Grafik Hubungan Kadar Pasir Besi dengan VIM (Rongga udara).....	59
Gambar 4.13	Grafik Hubungan Kadar Pasir Besi dengan Stabilitas	60
Gambar 4.14	Grafik Hubungan Kadar Pasir Besi Dengan <i>Flow</i>	61

Gambar 4.15	Grafik Hubungan Kadar Pasir Besi dengan (<i>Marshall</i> <i>Quotient</i>)	62
Gambar 4.16	Grafik Hasil Analisa Kadar Pasir Besi.....	62

ANALISA UJI KUAT TEKAN AGREGAT HALUS PASIR BESI TULUNGAGUNG PADA CAMPURAN ASPAL DENGAN MENGUNAKAN MARSHALL TEST

Oleh :
Eko Suhariyono
NPM : 1053010018

ABSTRAK

Aspal merupakan material yang pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat, dan bersifat termoplastis. Jadi aspal akan mencair jika dipanaskan sampai temperatur tertentu dan kembali membeku jika temperatur turun. Aspal terbuat dari minyak mentah, melalui proses penyulingan atau dapat ditemukan dalam kandungan alam sebagai bagian dari komponen alam. Pasir besi adalah salah satu hasil sumber daya alam yang ada di Indonesia dan merupakan salah satu bahan baku dasar dalam industri besi baja dimana ketersediaanya dapat dijumpai di daerah pesisir pantai pulau Jawa, Sumatra dan Sulawesi. Sehingga percobaan penggunaan pasir besi sebagai bahan campuran aspal beton diharapkan dapat meningkatkan kekuatan dan keawetan pada perkerasan. Untuk mengetahui kuat tekan aspal menggunakan Marshall Test. Dari pencampuran kadar pasir besi 0% didapat nilai kekuatan 1145,99 kg, kadar pasir besi 25% didapat nilai kekuatan 1268,46 kg, kadar pasir besi 50% didapat nilai kekuatan 1428,11 kg, kadar pasir besi 75% didapat nilai kekuatan 1082,57 kg, kadar pasir besi 100% didapat nilai kekuatan 662,66 kg. Dari hasil pengujian metode Marshall didapat nilai VMA sebesar 56,6%, untuk VFA sebesar 8,3%, untuk VIM sebesar 52%, untuk stabilitas didapat sebesar 1340 kg, untuk flow didapat sebesar 3,1 mm, dan untuk Marshall Quotient (MQ) didapat sebesar 467,3 kg/mm. Dari hasil *Marshall* didapat nilai keawetan pada campuran pasir besi dengan lama waktu rendaman selama 2 jam. Dengan kadar pasir besi 0% didapat nilai sebesar 1145,99 kg, kadar pasir besi 25% sebesar 1268,46 kg, kadar pasir besi 50% didapat nilai sebesar 1428,11 kg, kadar pasir besi 75% didapat nilai sebesar 1082,57 kg, kadar pasir besi 100% didapat nilai sebesar 662,66 kg. Dalam penelitian ini didapat prosentase optimum campuran pasir besi sebesar 37,5% dari berat agregat halus.

Kata kunci : Aspal, Agregat, Pasir Besi, *Marshall*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan merupakan salah satu sarana yang sangat penting digunakan untuk alat transportasi darat bagi masyarakat. Sehingga banyak masyarakat yang menggunakan jalan sebagai sarana distribusi barang dan jasa untuk menunjang perekonomian. Jalan juga berfungsi sebagai pembatas wilayah seperti balok bangunan. Peranan jalan juga terkait sebagai pekerjaan transportasi untuk menuju suatu tempat ke tempat lain.

Saat ini sudah banyak dilakukan penelitian tentang campuran aspal beton dengan menggunakan bahan tambahan. Salah satunya pada teknik bahan perkerasan jalan yaitu penggunaan bahan pasir besi. Pasir besi ini sebagai bahan campuran aspal beton karena dapat meningkatkan elastisitas aspal dan daya tahan terhadap air. Umumnya bahan campuran ini dipakai dengan harapan mampu memberikan nilai tambah yang sebesar-besarnya. Pada penelitian ini akan dicoba diterapkan teknik optimasi dengan menggunakan pasir besi pada campuran aspal beton.

Pasir besi adalah salah satu hasil sumber daya alam yang ada di Indonesia dan merupakan salah satu bahan baku dasar dalam industri besi baja dimana ketersediaanya dapat dijumpai di daerah pesisir pantai pulau jawa, Sumatra dan Sulawesi. Selain sebagai bahan industri baja, pasir besi juga dimanfaatkan sebagai bahan baku industri semen dalam pembuatan beton. Pasir besi mempunyai kandungan Fe_2O_3 , SiO_2 , MgO . Pasir besi ini diambil pada daerah pesisir pantai Desa Panggungkalak, Kecamatan Pucanglaban, Kabupaten Tulungagung.

Karena disebabkan banyaknya kerusakan dan ketidakawetan pada konstruksi aspal beton, maka akan diteliti bahan alternatif untuk mengatasi masalah tersebut. Sehingga percobaan penggunaan pasir besi sebagai bahan campuran aspal beton diharapkan dapat meningkatkan kekuatan dan keawetan pada perkerasan dengan menggunakan metode BINA MARGA 1998.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dapat diambil berdasarkan latar belakang yang dijelaskan diatas, adalah :

1. Berapakah kekuatan campuran aspal beton dengan menggunakan bahan pasir besi ?
2. Berapa nilai stabilitas, kelelahan (*flow*), serta analisis kepadatan dan pori dari campuran pasir besi dengan menggunakan metode *Marshall* ?
3. Bagaimana nilai keawetan pada campuran aspal beton yang menggunakan bahan pasir besi ?

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan penelitian yang akan dicapai adalah :

1. Mengetahui kekuatan campuran aspal beton dengan menggunakan bahan pasir besi.
2. Mengetahui nilai stabilitas, kelelahan (*flow*), serta analisa kepadatan dan pori dari campuran pasir besi.
3. Mengetahui nilai keawetan pada campuran aspal beton yang menggunakan bahan pasir besi.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini hanya mencakup tentang pemakaian pasir besi dan pasir pantai untuk campuran aspal beton sehingga pengujian – pengujian hanya meliputi :

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan Jalan dan Lalu Lintas, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Campuran menggunakan pasir besi untuk campuran aspal beton.
3. Pengujian terhadap kekuatan campuran pasir besi.
4. Pengujian menggunakan alat Marshall Test.
5. Bahan pasir besi yang dipakai 0%, 25%, 50%, 75%, 100% dari berat agregat halus.
6. Tidak menghitung biaya penggunaan campuran aspal beton dengan bahan *additive* pasir besi.

1.5. Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel pasir besi berada di Desa Panggungkalak, Kecamatan Pucanglaban, Kabupaten Tulungagung.



Gambar 1.1 Contoh Pasir Besi



Gambar 1.2 Lokasi Pengambilan Sampel